

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 特 許 公 報 (B 2)

(11) 特許番号

第2649271号

(45) 発行日 平成 9 年 (1997) 9 月 3 日

(24) 登録日 平成 9 年 (1997) 5 月 16 日

(51) Int. Cl. ⁶

識別記号

庁内整理番号

F I

G02B 6/28

G02B 6/28

W

6/293

B

請求項の数 1 (全 5 頁)

(21) 出願番号 特願平 1 - 92233

(22) 出願日 平成 1 年 (1989) 4 月 12 日

(65) 公開番号 特開平 2 - 271307

(43) 公開日 平成 2 年 (1990) 11 月 6 日

審判番号 平 7 - 21317

(73) 特許権者 999999999

株式会社フジクラ

東京都江東区木場 1 丁目 5 番 1 号

(72) 発明者 田谷 浩之

千葉県佐倉市六崎 1440 番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

(72) 発明者 山田 剛

千葉県佐倉市六崎 1440 番地 藤倉電線株式会社佐倉工場内

(74) 代理人 弁理士 国平 啓次

合議体

審判長 片寄 武彦

審判官 綿貫 章

審判官 東森 秀朋

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 定偏波光ファイバカブラの製造方法

1

(57) 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 2 本の定偏波光ファイバについて応力付与部の位置合せを行う工程と、応力付与部の位置合せを行った前記 2 本の定偏波光ファイバの一部分を融着延伸する工程、とを含む定偏波光ファイバカブラの製造方法において、

前記応力付与部の位置合せ工程を、次の操作、

すなわち、前記 2 本の定偏波光ファイバについて、それぞれ片側に光源を置き、反対側から観察してファイバ像の輝度分布のプロファイルを求め、当該輝度分布のプロファイルが、両方とも、

前記定偏波光ファイバと同じ種類の定偏波光ファイバについて、予め、片側に光源を置き、反対側の、当該定偏波光ファイバの応力付与部の主軸方向に対して、0 度又は 45 度又は 90 度の方

2

向から観察するとき得られる特有のファイバ像の輝度分布のプロファイルの中の 1 つと同じになるように、前記 2 本の定偏波光ファイバを回転させる操作、

によって行うことを特徴とする、定偏波光ファイバカブラの製造方法。

【発明の詳細な説明】

[産業上の利用分野]

この発明は、光の偏波方向を保持したままで光の分岐や合流を行う偏波保持型の光ファイバカブラに関するもので、特に融着延伸型の光カブラに関するものである。

[従来の技術]

融着延伸型の定偏波光カブラは、次のようにして製造する。

(1) まず第 2a 図のように、2 本の定偏波光ファイバ 12 A, B について応力付与部 14 の位置合せを行う (主軸 15 が

3

平行になるようにする)。

なお、16はコア、18でクラッドである。

(2) それらの一部20を加熱融着し(第2b図)、かつ延伸して、定偏波光ファイバ10にする(第2c図)。

(3) 応力付与部14の位置合せのために、従来は第3図に示すような測定系を構成していた。

すなわち、定偏波光ファイバ12A, Bを、クラッド18と同じ屈折率のマッチングイル22内に浸して、クラッド18表面における光の屈折を無くしておき、下側に光源24を置き、上側から顕微鏡26で観察する。

応力付与部14はクラッド18と屈折率が異なるため、光源24から出た光が応力付与部14とクラッド18との境界で屈折し、顕微鏡26で応力付与部14の像を観察することができる。

この像を見ながら定偏波光ファイバ12A, Bを回転させて、位置合せを行う。

[発明が解決しようとする課題]

従来の方法では、①応力付与部14の観察のためにマッチングイルを満たした容器が必要、②位置合せ後はマッチングイルの拭きとりが必要になる、などの欠点がある。

[課題を解決するための手段]

特に応力付与部の位置合せ工程を次の操作によって行う。

なおこの操作方法は、直ぐ後で述べるように、定偏波光ファイバの片側に光源を置き、反対側から観察するとき、得られるファイバ像の輝度分布のプロファイルは、観察方向が、ファイバ応力付与部の主軸方向に対して、0度のときと、45度のときと、90度のときと、それぞれ特有のプロファイルを持つという現象を利用するものである。

そして、第1図のように、上記と同じ種類の定偏波光ファイバ12A、12Bの片側に光源を置き、反対側から観察して得られるファイバ像の輝度分布のプロファイル(イメージセンサ28を使った画像処理により得られる)が、上記のように0度又は45度又は90度の中の任意1方向から光線を照射して得た輝度分布の特有のプロファイルと同じになるように、

定偏波光ファイバ12A、12Bを回転させることにより、応力付与部の位置合わせを行う。

[その説明]

[1] 利用する現象:

本発明は、次の現象を利用する。

第4図のように、定偏波光ファイバ12の片側に光源24を置き、反対側からイメージセンサ(たとえばTVカメラ)28で観察すると、応力付与部14の位置により、ファイバ像の見え方が異なる(特願昭62-307193号参照)。

すなわち、

(1) 第5a図のように、主軸15の方向から観察すると、TVカメラ28によって得られる光ファイバの像は第5b図の

4

ようになり、その輝度プロファイルは第5c図のようになる。

この場合の特徴は、中心aにコア像がハッキリ見られることである。

なお、その外側は、順に、やや暗い(b)、やや明るい(c)、さらに暗い(d)、非常に明るい(e)、暗い(f)となっている。

(2) それから定偏波光ファイバ12を回転していった、第6a図のように、主軸15に対して45度の方向から観察すると、光ファイバの像は第6b図のようになり、その輝度プロファイルは第6c図のようになる。

この場合の特徴は、中心aが明るく、その両側のbが暗いことである。

なお、その外側は、順に、やや明るい(c)、暗い(d)となっている。

(3) さらに定偏波光ファイバ12を回転させて、第7a図のように、主軸15に対して直角方向から観察すると、光ファイバの像は第7b図のようになり、その輝度プロファイルは第7c図のようになる。

この場合の特徴は、中心aが暗く、その両側のbが明るいことである。

なお、その外側は、順に、やや暗い(c)、やや明るい(d)、暗い(e)となっている。

なお、以上は、PANDA型の場合であるが、その他の型の定偏波光ファイバの場合も、プロファイルは異なるが、それぞれ特有の型が観察される。

[2] 応力付与部位置合せ装置の概略:

第1図のように、平行に置いた2本の定偏波光ファイバ12A, Bを、モータ30によって、それぞれ個別に回転できるようにしておく。

上記のように定偏波光ファイバ12A, Bのファイバ像をイメージセンサ(TVカメラ)28によって得、それをコンピュータ32で画像処理する。

そして、定偏波光ファイバ12A, Bの輝度プロファイルが、両方とも同じになるように(たとえば両方とも、第5c図のプロファイルになるように)、コンピュータ32でもモータ30を回転させる。

以上のようにすると、マッチングイル22を必要とせずに、自動的に応力付与部の位置合せを行うことができる。

[3] 融着延伸について:

通常のカブラ製造においては、上記のように応力付与部の位置合せ後、融着部をバーナーで加熱しながら引張って、融着部を細くし、光の結合が起きるようにする。

この過程もコンピュータ32の制御で行えば、定偏波光カブラ製造過程の全体をコンピュータ制御により自動的に行うことができる。

[発明の効果]

2本の定偏波光ファイバについて、それぞれ片側に光源を置き、反対側から観察してファイバ像の輝度分布の

50

5

プロファイルを求め、当該輝度分布のプロファイルが、両方とも、前記定偏波光ファイバと同じ種類の定偏波光ファイバについて、予め、片側に光源を置き、反対側の、当該定偏波光ファイバの応力付与部の主軸方向に対して、0度又は45度又は90度方向から観察するとき得られる特有のファイバ像の輝度分布のプロファイルの中の1つと同じになるように、前記2本の定偏波光ファイバを回転させる操作によって、応力付与部の位置合せを行うので、次の効果がある。

(1) 応力付与部の像を顕微鏡で直接観察する方式と異なり、クラッド表面における光の屈折は無関係になる。そのため、マッチングオイルを使用して、クラッド表面における光の屈折を無くする必要がない。

それ故、光ファイバをマッチングオイルの中に入れたり、後で拭き取る工程が無くなり、作業性が非常に良くなる。

(2) コンピュータを使用して一連のカブラ製造過程を自動化できる。

【図面の簡単な説明】

6

第1図は本発明の実施に使用する装置例の概略説明図、第2a図～第2c図は、定偏波光ファイバカブラの一般的製造方法を工程順に示した説明図、

第3図は従来の応力付与部の位置合せ方法の説明図、

第4図は本発明において利用する光ファイバ像観察方法の説明図、

第5a図～第7c図は本発明の原理の説明図で、第5a図と第6a図と第7a図は、観察方向の説明図、

第5b図と第6b図と第7b図は、光ファイバ像の説明図、

第5c図と第6c図と第7c図は、輝度分布プロファイルの説明図。

10: 定偏波光ファイバカブラ、15: 主軸

12: 定偏波光ファイバ、14: 応力付与部

16: コア、18: クラッド

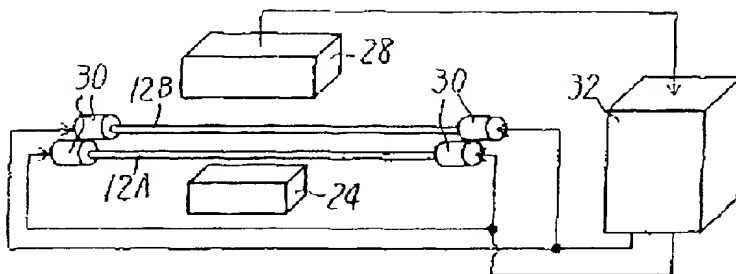
20: 一部、22: マッチングオイル

24: 光源、26: 顕微鏡

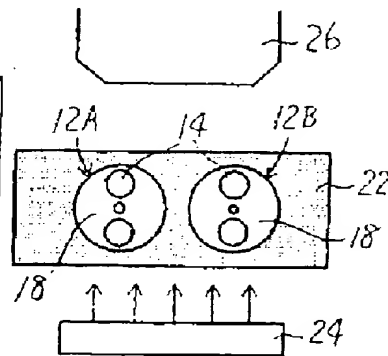
28: イメージセンサ (TVカメラ)

30: モータ、32: コンピュータ

【第1図】

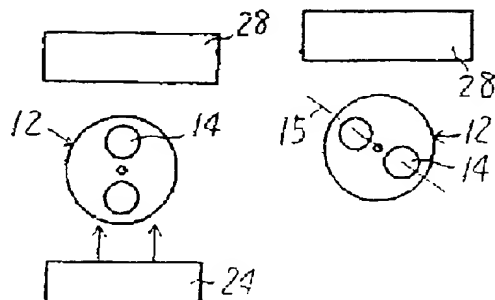


【第3図】

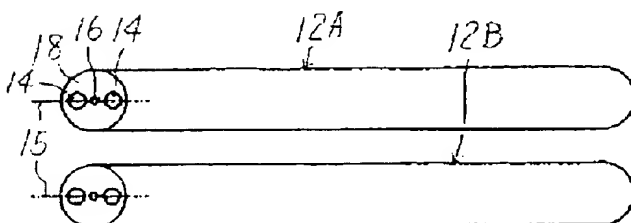


【第4図】

【第6a図】

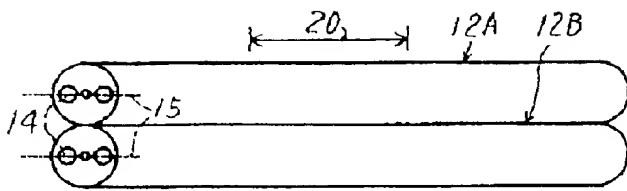


【第2a図】

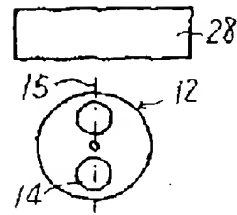


10: 定偏波光ファイバカブラ 15: 主軸
12: 定偏波光ファイバ 14: 応力付与部
16: コア 18: クラッド
20: 一部 22: マッチングオイル
24: 光源 26: 顕微鏡
28: イメージセンサ (TVカメラ)
30: モータ 32: コンピュータ

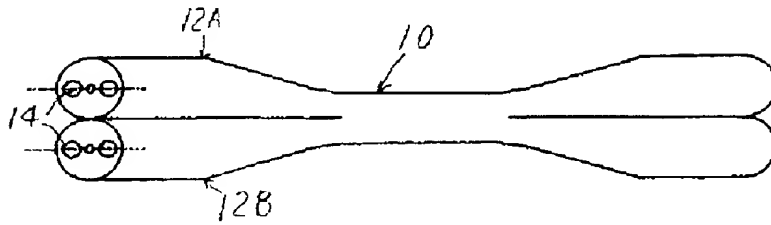
【第 2 b 図】



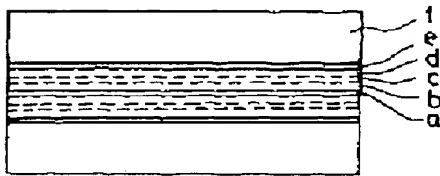
【第 5 a 図】



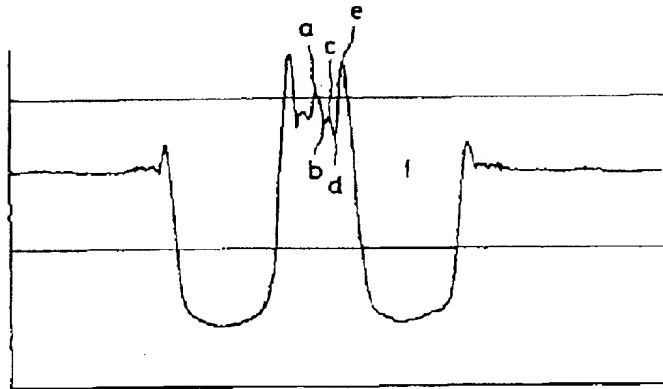
【第 2 c 図】



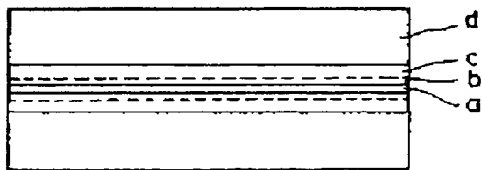
【第 5 b 図】



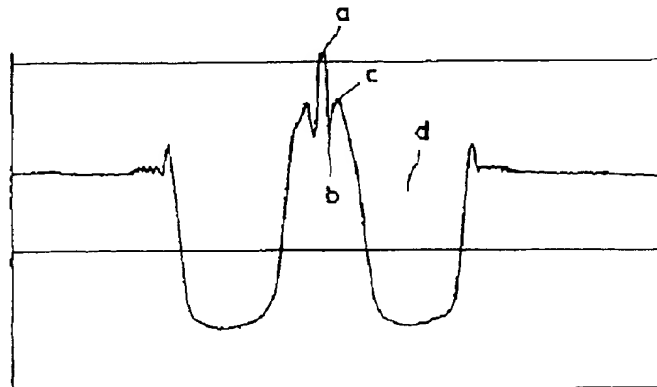
【第 5 c 図】



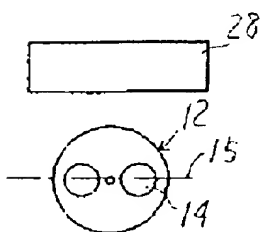
【第 6 b 図】



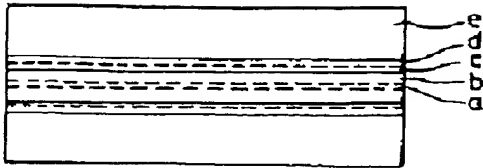
【第 6 c 図】



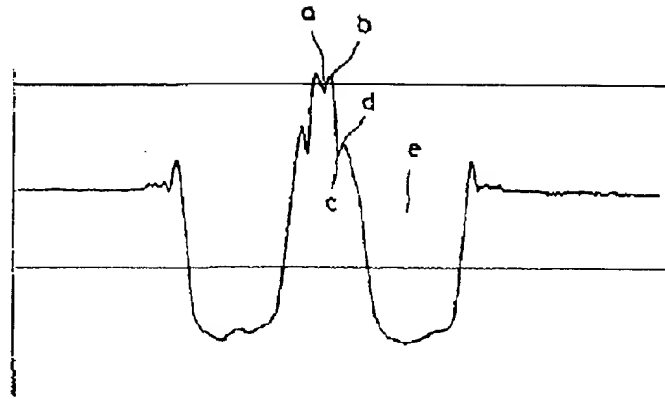
【第 7 a 図】



【第 7 b 図】



【第 7 c 図】



フロントページの続き

(72) 発明者 吉沼 幹夫
千葉県佐倉市六崎1440番地 藤倉電線株
式会社佐倉工場内

(56) 参考文献 特開 昭60-83906 (J P, A)